



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 44 139 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
D 21 H 17/21

D2

21 Aktenzeichen: P 43 44 139.4  
22 Anmeldetag: 23. 12. 93  
43 Offenlegungstag: 29. 6. 95

DE 43 44 139 A 1

71 Anmelder:

Institut für Getreideverarbeitung GmbH, 14558  
Bergholz-Rehbrücke, DE

74 Vertreter:

Rößner, S., Pat.-Anw., 14542 Werder

72 Erfinder:

Neisser, Wolfgang, 14471 Potsdam, DE; Schramm,  
Gertrud, 14558 Bergholz-Rehbrücke, DE; Webers,  
Vilmar, Dr., 14482 Potsdam, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Herstellung von Papier, Karton und Pappe mit verbesserten Gebrauchseigenschaften

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Papier, Karton und Pappe mit verbesserten Gebrauchseigenschaften. Es ist die Aufgabe zu lösen, Stärke bei der Herstellung von Papier durch Getreidemehle zu substituieren, wobei das Getreidemehl in eine homogene Substanz zu überführen ist und so die Dispergierung in Wasser zu verbessern und die Klumpenbildung zu vermeiden ist. Verwendet wird vorzugsweise Roggenmehl. Das Mehl wird extrudiert, getrocknet und auf eine Korngröße von < 180 µm vermahlen. Durch die Extrusion ist aus dem Getreidemehl eine praktisch homogene pulverförmige Substanz entstanden, die in Wasser dispergiert und anteilig dem Papierstoff zugesetzt wird. Es können Trennmittel, wie Kieselsäure, ein- oder mehrwertige Alkohole sowie Hilfs- und Füllstoffe, Farbstoffe sowie Retentionsmittel zugesetzt werden. Zwei Beispiele zeigen die Eigenschaften des nach der Erfindung hergestellten Papiers.

DE 43 44 139 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Papier, Karton und Pappe mit verbesserten Gebrauchseigenschaften.

Der Verbrauch von Papier, Karton und Pappe ist weltweit von steigender Tendenz. Daher ist es notwendig, zur Herstellung von Papier, Karton und Pappe auf Rohstoffe zurückzugreifen, die leicht beschaffbar, in praktisch unbegrenzter Menge zur Verfügung stehen und kostengünstig sind. Es ist bekannt, daß sowohl Stärke als auch Stärkederivate bei der Papierherstellung eingesetzt werden. Da die Gewinnung von Stärke verhältnismäßig aufwendig ist und dabei eine ganze Reihe von Nebenprodukten mit anfallen, stellt der Einsatz von Stärke keine optimale Lösung für einen Rohstoff für die Papierherstellung dar. Dabei beträgt der Einsatz von Stärke ca. 16,2 kg/t Papier. Der Einsatz von Stärke bei der Papierherstellung dient der Retention, der Anbindung von Füllstoff- und Feinstoffteilchen, der Entwässerung und der Verbesserung der Festigkeit.

Es ist bereits versucht worden, Getreidemehl einzusetzen und so auf den Einsatz von Stärke zu verzichten. Dabei wird das Getreidemehl in Form einer wäßrigen Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 5–15% thermisch und/oder alkalisch verkleistert und dann der Faserstoffmasse zugesetzt.

Dabei hat sich gezeigt, daß Getreidemehle bei der Dispergierung stark zur Klumpenbildung neigen, was auch durch starkes Rühren nicht behebbar ist und auch bei der sich anschließenden Verkleisterung die Klumpen bestehen bleiben. Dazu ist Mehl ein recht heterogenes Gemisch, was sich an sich ungünstig auf die Qualität des entstehenden Papiers auswirkt, da es noch zusätzlich über zahlreiche Inhaltsstoffe verfügt, die für die Papierherstellung unnötig bis störend sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Stärke bei der Herstellung von Papier durch Getreidemehle zu substituieren, wobei das Getreidemehl in eine homogene Substanz zu überführen ist und so die Dispergierung in Wasser zu verbessern und die Klumpenbildung zu vermeiden ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst wie im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 dargelegt. Weitere Merkmale der Ausgestaltung der Erfindung sind aus den Ansprüchen 2 bis 6 zu entnehmen.

Durch die Erfindung wird erreicht, daß das vermahlene Extrudat ein praktisch homogenes Pulver ergibt. Die im Getreidemehl enthaltene Stärke ist durch den Extrusionsprozeß hydrothermisch und mechanolytisch modifiziert worden, was den Verkleisterungsvorgang überflüssig macht. Das vermahlene Extrudat kann sofort in kaltem Wasser dispergiert werden, was ohne Klumpenbildung in jedem Fall gelingt. Bei einer Verkleisterung kommt es zu keiner mechanolytischen Modifizierung, das ist eine im Extruder durch mechanische, nicht hydrothermische, Einwirkung erfolgende Denaturierung der Stärke. Dieser Vorgang ist für die Vermeidung einer Klumpenbildung wesentlich. Die Zugabe der so hergestellten Suspension zum Papierstoff läßt eine gleichmäßige Verteilung zu und hat damit ein fehlerfreies Papier im Gefolge. Neben der mechanolytischen Modifizierung erfolgt im Extruder zwangsläufig auch eine hydrothermische Modifizierung der Stärke.

Es ist auch möglich, die aus vermahlenem Extrudat in Wasser gebildete Suspension unter Normaldruck bis etwa 120°C zu erhitzen. Das ist aber von der Zusammensetzung des Papierstoffes abhängig und dient der besseren Verteilung in diesem. Um Papiere für verschiedene Verwendungszwecke zu erhalten, sind Zugaben von Farbstoffen, Hilfs- und Füllstoffen sowie die Zugabe von zusätzlichen Retentionsmitteln vorgesehen. Als Retentionsmittel werden kationische, synthetische oder natürliche Polymere zugesetzt und sie dienen der Anbindung von Füllstoff- und Feinstoffteilchen, der Entwässerung und der Verbesserung der Festigkeit.

Die Erfindung ist an Hand zweier Beispiele näher erläutert.

## Beispiel 1

Diese zeigen zunächst die Aufbereitung des Roggenmehles und anschließend einige Daten der damit hergestellten Papiere.

Das Mehl wird auf eine Feuchte von 18% aufgenetzt und einem Extruder zugeführt. Es wird ein gleichläufiger Doppelschneckenextruder eingesetzt, in dem die mechanolytische und hydrothermische Modifizierung erfolgt. Die Extrusionstemperatur liegt dabei bei 150°C. Bei einer Drehzahl von 300 min<sup>-1</sup> beträgt der Massedruck 4,8 MPa. Das so gewonnene Extrudat wird auf herkömmlichen Trocknungsanlagen getrocknet und anschließend auf eine Korngröße < 80 µm vermahlen. Nach der Vermahlung wird das so gewonnene pulverförmige Extrudat in kaltem Wasser dispergiert, was problemlos, ohne Klumpenbildung vor sich geht. Hier können Trennmittel, wie Kieselsäure oder auch ein- oder mehrwertige Alkohole, zugesetzt werden. Im vorliegenden Fall ist der durch diese Zusätze erreichbare Effekt durch intensives Rühren erreicht worden. Diese Suspension wird dem Papierstoff zugesetzt, wobei vorher noch ein Retentionsmittel zugesetzt wird. Es wird das Papier auf einem Laborblattbildner erzeugt, wobei die Gegenüberstellung mit herkömmlich hergestelltem Papier (O-Probe) ohne Zusatz erfolgt.

<u>Zusammensetzung in % atro</u>	<u>0-Probe</u>	<u>extrud.Mehl</u>	
Faserstoff (40% Buchensulfit, 60% Fichtensulfat, Mahlgrad 37 <sup>0</sup> SR)	96,8	91,8	5
Leimungsmittel	1,2	1,2	
Retentionsmittel	2,0	2,0	
extrudiertes Roggenmehl	-	5,0	10
<u>Papiereigenschaften</u>			
Masse pro Flächeneinheit in g/m <sup>2</sup>	80	80	15
Berstdruck in kPa	298	419	

#### Beispiel 2 20

Die Verfahrensführung erfolgt wie bei Beispiel 1, nur mit den nachfolgend genannten Daten. Die Papierherstellung erfolgt auf einer Langsiebpapiermaschine, wobei Vergleichswerte ohne Zusätze, bei Verwendung von Stärke und zwei bei unterschiedlicher Zugabe von der aus dem Extrudat gewonnenen Suspension aufgeführt sind. 25

Mahlgrad SR = nach Schopper-Riegler

Rohstoff	Roggenmehl			30
	Asche 0,64 %			
Extrusionsparameter	Temperatur	100 <sup>0</sup> C		
	Massedruck	6,3 MPa		35
	Drehzahl	300 min <sup>-1</sup>		
	Feuchte	25 %		

<u>Zusammensetzung in % atro</u>	<u>0-Probe</u>	<u>Stärke</u>	<u>extrud.Mehl</u>		
Faserstoff (40% Buchensulfit, 60% Kiefernulfat, Mahlgrad 35 <sup>0</sup> SR)	96,8	91,8	94,3	91,8	45
Leimungsmittel	1,2	1,2	1,2	1,2	
native Maisstärke	-	5,0	-	-	
extrud. Roggenmehl	-	-	2,5	5,0	50
<u>Papiereigenschaften</u>					
Masse pro Flächeneinheit in g/m <sup>2</sup>	80	80	80	80	55
Berstfestigkeit in kPa	250	270	280	330	
Bruchkraft in N	80,5	83,3	81,9	98,1	60

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Papier, Karton und Pappe mit verbesserten Gebrauchseigenschaften, dadurch gekennzeichnet, daß Getreidemehl, vorzugsweise Roggenmehl mit einer Anfangsfeuchte von 15—30% bei 50—180°C, vorzugsweise bei 90—150°C extrudiert wird und das erhaltene Extrudat getrocknet und anschließend auf eine Korngröße von < 180 µm vermahlen und in kaltem Wasser eingerührt wird und von dieser Suspension anschließend 0,3—8%, bezogen auf die Masse des Papierstoffes, demselben 65

zugesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor Einrühren des vermahlenden Extrudats in Wasser Trennmittel wie Kieselsäure zugesetzt bzw. mit Wasser mischbare Lösungsmittel wie ein- oder mehrwertige Alkohole zugesetzt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Anrühren des vermahlenden Extrudats in kaltem Wasser hergestellte Suspension vor der Zugabe zum Papierstoff bei Normaldruck auf 50—120°C in einem Autoklaven erhitzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß entweder die Suspension vor Zugabe zum Papierstoff mit Hilfs- und Füllstoffen gemischt wird oder nach Zugabe zum Papierstoff Retentionsmittel zugesetzt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Hilfsstoffe wahlweise Farbstoffe zugesetzt werden können und als Füllstoffe Kaolin oder Kreide dienen.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Retentionsmittel kationische, synthetische oder natürliche Polymere eingesetzt werden.